

CHIMIE: Corrigé et commentaires

Exercice 1

1) a- Symbole de la pile : $\text{Sn} | \text{Sn}^{2+} \text{ C}_0 \parallel \text{Pb}^{2+} \text{ C}_0 | \text{Pb}$; avec la concentration initiale des deux espèces est $\text{C}_0 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$

b- Equation chimique associée : $\text{Sn} + \text{Pb}^{2+} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+} + \text{Pb}$

2) a- $E_i = 0,01 \text{ V} > 0$ (Pb) \Rightarrow borne (+) ; (Sn) \Rightarrow borne (-)

b- $E_i = E^0 - 0,03 \log \pi \Rightarrow E^0 - 0,03 \log \frac{[\text{Sn}^{2+}]_0}{[\text{Pb}^{2+}]_0} = E^0$, $[\text{Sn}^{2+}]_0 = [\text{Pb}^{2+}]_0 \Rightarrow E^0 = 0,01 \text{ V}$.

c- À l'équilibre chimique, $E = 0 \Rightarrow E^0 - 0,03 \log K = 0 \Rightarrow K = 10^{E^0/0,03} = 10^{\frac{1}{3}} = 2,15$

3) a- Rôle du pont salin : - fermer le circuit

- assurer l'électro- neutralité des solutions

b- $E_i > 0 \Rightarrow$ la réaction possible spontanément est le sens direct de la réaction

associée : $\text{Sn} + \text{Pb}^{2+} \longrightarrow \text{Sn}^{2+} + \text{Pb}$

c- $[\text{Pb}^{2+}]$ a varié de 0,1 mole,

$$\begin{array}{l} \text{Sn} + \text{Pb}^{2+} \longrightarrow \text{Sn}^{2+} + \text{Pb} \\ t_0: \quad [\text{Pb}^{2+}]_0 \quad [\text{Sn}^{2+}]_0 \\ t_1: \quad [\text{Pb}^{2+}]_0 - y_1 \quad [\text{Sn}^{2+}]_0 + y_1, y_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1} \end{array}$$

Lors du fonctionnement de la pile $[\text{Pb}^{2+}]$ diminue alors $[\text{Sn}^{2+}]$ augmente

$\pi_i = \frac{[\text{Sn}^{2+}]}{[\text{Pb}^{2+}]} = \frac{[\text{Sn}^{2+}]_0 + y_1}{[\text{Pb}^{2+}]_0 - y_1} = \frac{0,6}{0,4} = 1,5$; $\pi_i \neq K$, donc la pile n'est pas usée.

Exercice 2

1) a- $\text{pH}_E = 7$: il s'agit du dosage d'une solution d'acide fort avec une solution de base forte donc, la courbe associée est C_2 .

Autre méthode : la courbe d'évolution du pH du mélange en fonction du volume de la solution basique ajouté présente un seul point d'inflexion : dosage d'une solution d'acide fort avec une solution de base forte donc, la courbe associée est C_2 .

b- $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

c- A l'équivalence : $\text{C}_A V_A = \text{C}_B V_{BE}$; $\text{C}_A = \frac{\text{C}_B V_{BE}}{V_A} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

2) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3,4} = 4.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} < \text{C}_A \Rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ est un acide faible.

Autre méthode : la courbe présente deux points d'inflexions et $\text{pH}_E > 7$: il s'agit du dosage d'une solution d'acide faible avec une solution de base forte, donc l'acide éthanoïque est faible.

3) a- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$

b-
$$\begin{array}{l} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- \\ t_0: \quad \text{C}_A \quad \text{excès} \quad 10^{-\frac{\text{pK}_a}{2}} \quad 0 \\ t_f: \quad \text{C}_A - y_f \quad \text{excès} \quad 10^{-\frac{\text{pK}_a}{2}} + y_f \quad y_f \end{array}$$

On néglige l'ionisation de l'eau

c- $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{y_f^2}{\text{C}_A - y_f}$, $y_f = [\text{H}_3\text{O}^+]$, A.N : $K_a = 1,58.10^{-5}$ $\text{pK}_a = 4,8$

d- A la demi équivalence, on a $\text{pH} = \text{pK}_a = 4,8$. D'après la courbe C_1 , on déduit $\text{pK}_a = 4,8$

PHYSIQUE: Corrigé et commentaires

Exercice 1

I-1- a- L'enregistrement permet de suivre aussi l'évolution de $i(t)$, car $u_R(t) = R i(t)$.

b- la bobine s'oppose par ses effets à l'établissement du courant dans le circuit.

2- a- τ : constante de temps ; $\tau = 10 \text{ ms}$

b- $U_0 = 9 \text{ V}$

c- En régime permanent $\frac{du_R}{dt} = 0$ et d'après l'équation différentielle :

$$\frac{1}{\tau} u_R = \frac{R}{L} E \Rightarrow \frac{(R+r)}{L} U_0 = \frac{R}{L} E \Rightarrow r = \frac{(E - U_0)}{U_0} R$$

d- A.N : $r = 10 \Omega$; $L = (R+r) \tau$, $L = 1 \text{ H}$

Les valeurs de r et L sont donc compatibles avec celles données par le fabricant

II -1-a- La cause de l'amortissement des oscillations : résistance $R_T = R + r$

b- Affirmation 2: fausse, l'énergie totale diminue au cours du temps, il y a une perte d'énergie par effet Joule ou bien diminution de l'amplitude.

Affirmation 1: fausse, en augmentant la résistance totale, le régime peut devenir apériodique.

2-a- $T = T_0 \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 LC \Rightarrow C = \frac{T^2}{4\pi^2 L}$, $C = 0,2 \mu\text{F}$

b- La valeur de C est compatible avec celle donnée par le fabricant.

Exercice 2

A-1- a- Définition : un filtre électrique est un quadripôle (ou bien un est un composant) qui ne transmet que les signaux de fréquence(s) comprise(s) dans un certain domaine.

b- Un filtre passe-bas atténue les signaux dont les fréquences sont supérieures à une certaine valeurs alors qu'un filtre passe- haut atténue les signaux dont les fréquences sont inférieures à une certaine valeur.

2-a- $G = 20\log T = 20\log \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2}}}$

$$G = 20\log \left(1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2}\right)^{-1/2} = -10\log \left(1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2}\right).$$

b- $1 + \frac{1}{(2\pi RNC)^2} > 1 \forall N \Rightarrow G < 0$; $N \longrightarrow \infty \Rightarrow G \longrightarrow 0$ (ou bien $T_{\max} = 1$) $G_{\max} = G_0 = 0 \text{ dB}$

3-a- $G \geq G_0 - 3 \text{ dB} \Rightarrow G \geq -3 \text{ dB}$

b- $-10\log \left(1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2}\right) \geq -3 \Rightarrow \log \left(1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2}\right) \leq 0,3$

$$1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2} \leq 10^{0,3} \Rightarrow \frac{1}{2\pi RCN} \leq 1 \Rightarrow N \geq \frac{1}{2\pi RC} \Rightarrow N_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

B-1- a- Le filtre est constitué par des dipôles passifs.

b- A partir du graphe : $G = G_0 - 3 \text{ dB} = -3 \text{ dB} \Rightarrow N_c = 10^3 \text{ Hz}$

c- bande passante : $[10^3 \text{ Hz}, \infty[$, $N \geq N_c \Rightarrow$ filtre passe haut.

On accepte filtre **CR** \Rightarrow filtre passe haut

d- $N_c = \frac{1}{2\pi RC} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi R N_c}$, A.N : $C = 0,318 \mu\text{F}$

2- a- $N_1 \notin$ à la bande passante alors que N_2 **appartient** à la bande passante $\Rightarrow (S_2)$ est transmis.

b- $R' = 2R \Rightarrow N_c' = \frac{N_c}{2} = 500 \text{ Hz}, \Rightarrow N_1 \text{ et } N_2$ **appartient** à la bande passante, donc les deux signaux sont transmis.

Exercice 3: document scientifique

- 1) La perturbation locale de la surface est la cause de la naissance des vaguelettes.
- 2) a- D'après le texte, une onde est une perturbation qui se déplace (se propage).
b- En observant le mouvement du bouchant à la surface de l'eau immobile avant que la vague ne l'atteigne, il se serait soulever à son passage puis aurait repris sa position initiale sans être emporté par la vague donc il n'y a pas transport de matière mais plutôt d'énergie.
c- La cause principale de la diminution de l'amplitude des vaguelettes au fur et à mesure qu'elles s'éloignent est la dilution d'énergie.

Hedi Khaled

